

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PUB-NO: DE019901472A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 19901472 A1

TITLE: Folding air bag used in vehicle interiors involves using
folding element which defines bag periphery

PUBN-DATE: July 20, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HEUDORFER, BENEDIKT	DE
SCHERZINGER, WALTER	DE
KARLBAUER, ULRICH	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKATA EUROP GMBH	DE

APPL-NO: DE19901472

APPL-DATE: January 15, 1999

PRIORITY-DATA: DE19901472A (January 15, 1999)

INT-CL (IPC): B60R021/16, B60R021/02 , D06F089/00

EUR-CL (EPC): B60R021/16

ABSTRACT:

CHG DATE=20010202 STATUS=N>The folding element (a tape, 26) forms a closed boundary for the air bag. A relative tangential movement is effected between the air bag and at least one folding element section (26). At the same time, the radial distance of this section of the folding element (26) is reduced in relation to a compression center.



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Off nl gungsschrift**
⑩ **DE 199 01 472 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:
B 60 R 21/16
B 60 R 21/02
D 06 F 89/00

②1 Aktenzeichen: 199 01 472.8
②2 Anmeldetag: 15. 1. 1999
④3 Offenlegungstag: 20. 7. 2000

DE 199 01 472 A 1

⑦1 Anmelder:
Takata (Europe) Vehicle Safety Technology GmbH,
89081 Ulm, DE

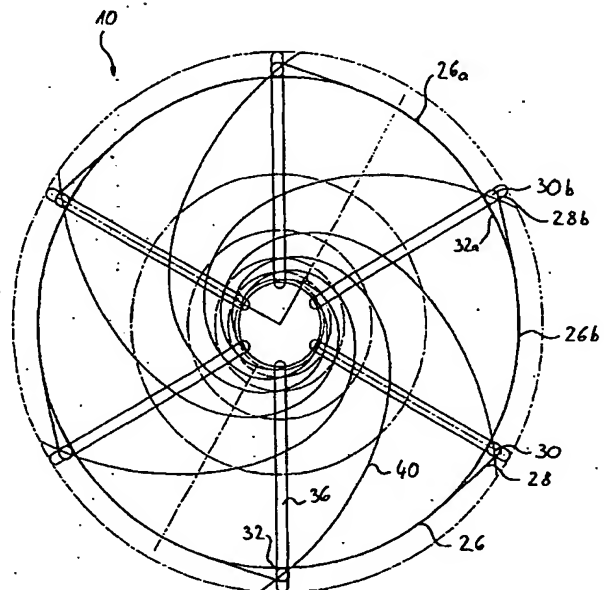
⑦4 Vertreter:
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80538 München

⑦2 Erfinder:
Heudorfer, Benedikt, 89278 Nersingen, DE;
Scherzinger, Walter, 89077 Ulm, DE; Karlbauer,
Ulrich, 89079 Ulm, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 195 16 264 C1
DE 197 00 433 A1
DE 195 35 564 A1
DE 44 40 845 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 Verfahren zum Falten eines Luftsackes
⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Falten eines Luftsacks, bei dem der Luftsack (12) auf einer Unterlage (18, 52) zumindest teilweise ausgebreitet und mittels eines Faltelementes (26, 98) komprimiert wird. Das Faltelement (26, 98) bildet eine geschlossen, umfangseitige Begrenzung des Luftsacks (12). Zum Falten wird zumindest zwischen einem Abschnitt des Faltelementes (26, 98) und dem Luftsack (12) eine tangentielle Relativbewegung bewirkt, während gleichzeitig der radiale Abstand dieses Abschnittes des Faltelementes (26, 98) bezüglich eines Komprimierungszentrums verringert wird.



DE 199 01 472 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Falten eines Luftsackes, insbesondere für ein Fahrzeuginsassen-Rückhaltesystem, bei dem der Luftsack auf einer Unterlage zumindest teilweise ausgebreitet und mittels eines Faltelementes komprimiert wird. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des eingangs genannten Verfahrens sowie einen nach dem Verfahren gefalteten Luftsack.

Ein Luftsack der eingangs genannten Art ist bekannt und dient zum Schutz von Fahrzeuginsassen bei einem Unfall. Normalerweise ist der Luftsack zusammengeklappt in einem Gehäuse aufgenommen, das beispielsweise im Lenkrad oder im Armaturenbrett gehalten und von einer Abdeckung geschützt ist. Im Falle eines Unfalles wird der Luftsack mit Hilfe eines Gasgenerators innerhalb weniger Millisekunden aufgeblasen, so daß die sich durch die plötzlich auftretende Verzögerung in Richtung des Armaturenbrettes bewegendes Fahrzeuginsassen in den aufgeblasenen Luftsack eintauchen und sich nicht am Lenkrad oder Armaturenbrett verletzen können.

Damit der Luftsack in zusammengeklapptem Zustand möglichst wenig Raum einnimmt, gleichzeitig aber sichergestellt ist, daß sich der Luftsack während eines Unfalls störungsfrei entfalten kann, sind verschiedene Verfahren bekannt, den Luftsack zu falten.

So beschreibt die WO 97/45296 ein Verfahren zum Falten von Luftsäcken, bei dem der zu faltende Luftsack zunächst auf einer Unterlage ausgebreitet und anschließend an mindestens einer Seite eingeschnürt wird. Danach wird der so vorbehandelte Luftsack in seine endgültige Form gefaltet.

Aus der DE 44 40 845 A1 ist ein Verfahren zum Falten von Luftsäcken bekannt, bei dem der Luftsack auf einer antreibbaren Unterlage ausgebreitet und befestigt wird. Anschließend wird die Unterlage in Drehung versetzt, während gleichzeitig am Umfang des Luftsackes verteilt angeordnete Spannvorrichtung den Luftsack in Richtung der Rotationsachse zusammenschieben, so daß der Luftsack spiralförmig zusammengeklappt wird.

Die EP 0 839 691 A1 beschreibt schließlich ein Verfahren, bei dem der Luftsack zwischen zwei Platten teilweise aufgeblasen und anschließend mit Hilfe von mehreren gleichmäßig am Umfang der Platten angeordneten Falt-schwertern, die zwischen die Platten einführbar sind, in den Zwischenraum zwischen den Platten geschoben und dadurch gefaltet wird.

Bei den zuvor beschriebenen Verfahren besteht das Problem, daß das Gewebe des Luftsackes an den gefalteten Abschnitten punktuellen Belastungen ausgesetzt ist, die zu einer Beschädigung des Gewebes führen können, so daß der Luftsack an den Faltstellen undicht wird oder schlimmstenfalls beim Aufblasen einreißt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Falten eines Luftsackes bereitzustellen, bei dem der Luftsack auf einfache Weise schonend gefaltet wird.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß das Faltelement eine geschlossene, umfangsseitige Begrenzung des Luftsackes bildet, daß zwischen dem Luftsack und zumindest einem Abschnitt des Faltelementes eine tangential Relativbewegung bewirkt wird, und daß der radiale Abstand dieses Abschnittes des Faltelementes bezüglich eines Komprimierungszentrums gleichzeitig verringert wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren bildet das Faltelement eine geschlossene Kontur, die den auf der Unterlage ausgebreiteten Luftsack umschließt. Durch das gleichzeitige tangential und radiale Verstellen eines Abschnittes des Faltelementes verkürzt sich der mit der Umfangsfläche des

Luftsackes in Berührung stehende Abschnitt des Faltelementes kontinuierlich, wobei der Luftsack gleichmäßig über seine gesamte, sich ständig verkleinernde Umfangsfläche komprimiert, zusammengedrückt bzw. zusammengeknüllt wird. Dabei bewirkt die in geringem Maß auftretende Relativbewegung zwischen dem Luftsack und dem Abschnitt des Faltelementes ein gleichmäßiges und schonendes Falten des Luftsackes, bei dem der Luftsack an seinem Umfang geglättet wird. Ferner wird durch die gleichmäßige in Richtung des Komprimierungszentrums erfolgende Verdichtung des Luftsackes die Bildung von umlaufenden Falten unterstützt und das Gewebe verglichen mit den bekannten Faltverfahren nur geringen Belastungen ausgesetzt.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens läßt sich insbesondere eine spontane Faltenbildung erzielen, die beim Entfalten des Luftsackes gute Ergebnisse gezeigt hat.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung, der Zeichnung sowie den Unteransprüchen.

So ist es besonders von Vorteil, wenn ein weiterer Abschnitt des Faltelementes nicht tangential sondern ausschließlich radial in Richtung des Komprimierungszentrums bewegt wird, da auf diese Weise die Reibung zwischen dem zu faltenden Luftsack und dem Faltelement minimiert ist.

Ferner wird vorgeschlagen, den Luftsack in seinem Zentrum, vorzugsweise an seinem Luftsackmund an der Unterlage zu befestigen. Dadurch wird vermieden, daß der Luftsack während des Komprimierens bzw. Zusammenpressens auf der Unterlage verrutscht und unerwünschte Falten am fertigen Luftsackpaket entstehen.

Des weiteren ist es möglich, mit Hilfe eines oder mehrerer Stempel die endgültige Gestalt des fertigen Luftsackpaketes gezielt zu beeinflussen. Zu diesem Zweck kann der Stempel bereits vor dem Komprimieren des Luftsackes eine Lage einnehmen, durch die der Luftsack bereits vor dem Komprimieren gezielt vorgefaltet wird. Ferner wird vorgeschlagen, den Stempel während des Komprimierens bzw. Zusammenschiebens zu verstellen, damit die Faltenbildung des Luftsackes während des Komprimierens in bestimmten Luftsackbereichen behindert oder verstärkt wird. Schließlich ist es denkbar, das bereits fertig gefaltete Luftsackpaket durch den Stempel in seine endgültige Form zu pressen.

Eine weitere Möglichkeit, die Faltenbildung gezielt zu beeinflussen, besteht darin, wenigstens einen Abschnitt des Faltelementes zumindest zeitweise während des Komprimierens stationär zu halten, damit der Luftsack gegen ein feststehendes Hindernis aufgeschoben wird und sich definierte Falten bilden.

Damit der Luftsack während des Komprimierens seine Form behält, wird ferner vorgeschlagen, den Luftsack zumindest während des Komprimierens mit einer parallel zur Unterlage verlaufenden Platte abzudecken. Die Platte verhindert, daß das entstehende Luftsackpaket von der Unterlage abhebt und nicht mehr ordnungsgemäß gefaltet werden kann.

Vorzugsweise wird der Luftsack während des Komprimierens um sein Zentrum rotiert, damit zwischen dem sich tangential bewegendem Abschnitt des Faltelementes und dem Umfang des Luftsackes, an dem der Abschnitt während des Komprimierens anliegt, nur eine geringe Relativbewegung zwischen dem am Luftsackgewebe anliegenden Abschnitt des Faltelementes und dem Luftsack entsteht, so daß das Gewebe des Luftsackes durch das Faltelement zwar geglättet, jedoch nicht beschädigt wird. Dabei ist es besonders von Vorteil, wenn am Luftsackumfang anliegende, den Luftsack komprimierende Abschnitte des Faltelementes während des Komprimierens zumindest annähernd dieselbe Winkelgeschwindigkeit aufweisen wie der mit dem Ab-

schnitt des Faltelementes in Berührung stehende Umfang des Luftsackes.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Faltelementes weist das Faltelement mehrere Abschnitte auf, die in gleicher Umfangsrichtung bewegt werden, so daß sich die Abschnitte während ihrer tangentialen und radialen Bewegung überlappend ineinander schieben.

Bei einer alternativen Ausführungsform des Faltelementes werden die Abschnitte des Faltelementes in verschiedene Umfangsrichtungen bewegt. Zu diesem Zweck wird das Faltelement in Führungselementen geführt, die an der Unterlage verschieblich gelagerten Schlitten vorgesehen sind. Dabei lenken die Führungselemente das Faltelement zur Bildung der umfangsseitigen Begrenzung des Luftsackes abschnittsweise um. Indem auf das Faltelement eine Zugkraft ausgeübt wird, werden die die umfangsseitige Begrenzung des Luftsackes bildenden Abschnitte des Faltelementes verkürzt, die ihrerseits den Luftsack in Richtung des Komprimierungszentrums zusammenschieben.

Zusätzlich wird vorgeschlagen, mindestens einen der Schlitten so zu lagern, daß er durch die während des Komprimierens ausgeübte Zugkraft, die von den Führungselementen teilweise auf den Schlitten übertragen wird, in Richtung des Komprimierungszentrums bewegt wird. Dadurch wird der zwischen den Schlitten angeordnete Abschnitt des Faltelementes zusätzlich verkürzt. Mit Hilfe verstellbarer Anschläge, die die Bewegung des Schlittens begrenzen, kann die Endgröße und die Endform des Luftsackpaketes zusätzlich bestimmt werden.

Des weiteren ist es denkbar, zu demselben Zweck, nämlich zum Verkürzen des Abschnittes des Faltelementes zwischen den Schlitten, mindestens einen der Schlitten während des Komprimierens mit Hilfe eines Antriebes in Richtung des Komprimierungszentrums zu bewegen.

Um die endgültige Form des Luftsackpaketes zu beeinflussen, wird mindestens einer der Schlitten zum Komprimieren mit Hilfe eines Antriebes zunächst in Richtung des Komprimierungszentrums bewegt und erst anschließend auf die Abschnitte des Faltelementes eine Zugkraft aufgebracht. Dadurch wird erreicht, daß der Luftsack vor dem Komprimieren bereits eine definierte Form, beispielsweise in Gestalt eines Dreiecks, aufweist, die die endgültige Form des Luftsackpaketes bestimmt.

Ferner wird vorgeschlagen, mindestens einen der Schlitten während des Komprimierens zumindest zeitweise in seiner Position zu halten, um die Form des Luftsackpaketes gezielt zu beeinflussen.

Zur Durchführung des Verfahrens wird eine Vorrichtung vorgeschlagen, bei der der zu faltende Luftsack auf einer Unterlage ausgebreitet und anschließend mit Hilfe eines Faltelementes komprimiert wird. Das Faltelement weist mindestens ein Band auf, dessen den ausgebreiteten Luftsack zumindest teilweise umschließender Bandabschnitt zum Komprimieren des Luftsackes verkürzt werden kann. So wird als Faltelement beispielsweise ein Transportband oder auch eine Gliederkette vorgeschlagen, das bzw. die um den zu faltenden Luftsack auf der Unterlage angeordnet und anschließend zusammengezogen wird.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung sind mehrere Bänder vorgesehen, die entlang einer Umfangskontur einander überlappend angeordnet sind, wobei jedes Band mit seinem einen Bandende in einer Kulissenführung derart geführt ist, daß das Bandende seinen radialen Abstand zum Komprimierungszentrum verringert, während sich gleichzeitig der zugehörige Bandabschnitt tangential zum Komprimierungszentrum bewegt. Durch diese Art der Anordnung der Bänder zueinander wird erreicht, daß die Bänder spiralförmig ineinander geschoben werden, so daß

sich die von den Bändern gebildete Umfangskontur zuzieht und den Luftsack komprimiert.

Als Kulissenführung wird eine spiralförmig um das Komprimierungszentrum verlaufende Spiralnute und eine radial in Richtung des Komprimierungszentrums verlaufende Radialnute vorgeschlagen, wobei das jeweilige Bandende gleichzeitig in den beiden Nuten geführt ist, damit die Bänder die tangentialen und radialen Schließbewegungen durchführen.

Bei einer zweiten Ausführungsform der Vorrichtung sind an der Unterlage mindestens zwei radial bezüglich des Komprimierungszentrums verfahrbare Schlitten vorgesehen, wobei jeder Schlitten Führungselemente aufweist, die den zwischen den Schlitten gespannten Bandabschnitt, der den Luftsack umschließt, derart umlenken, daß der Bandabschnitt bogenförmig verläuft. Zum Komprimieren des Luftsackes wird an den Enden des Bandes gezogen, so daß der zwischen den Schlitten angeordnete bogenförmige Bandabschnitt durch die entstehende Zugkraft verkürzt wird. Durch exaktes Einstellen der an dem Band angreifenden Kraft kann gezielt die Faltenbildung am Luftsack beeinflusst werden.

Um den Verlauf des Bandabschnittes zwischen den Schlitten während des Komprimierens des Luftsackes zu verändern, wird ferner vorgeschlagen, den Bandabschnitt durch ein zwischen den Schlitten angeordnetes Formteil zu führen, das an der Unterlage vorgesehen ist und gegebenenfalls in Richtung des Komprimierungszentrums bewegbar ist.

Zusätzlich kann durch in Richtung des Komprimierungszentrums absteigende Einlegeelemente, beispielsweise in Form eines Keils, die am Schlitten befestigt werden, die Faltenbildung während des Komprimierens des Luftsackes verstärkt oder verringert werden, um ein entsprechend geformtes Luftsackpaket herzustellen.

Des weiteren ist es möglich, zumindest einen der Schlitten passiv durch die am Band angreifende Zugkraft oder aktiv durch einen Antrieb in Richtung des Komprimierungszentrums zu bewegen, so daß sich der zwischen den Schlitten angeordnete Bandabschnitt noch stärker verkürzt und den in der Umlaufkontur angeordneten Luftsack komprimiert. Ferner ist es möglich, einen der Schlitten zumindest während des Komprimierens an der Unterlage zu verriegeln, um die Form der Umlaufkontur und damit die Form des entstehenden Luftsackpaketes gezielt zu beeinflussen.

Des weiteren ist es vorteilhaft, wenn der angetriebene Schlitten vor dem Komprimieren in Richtung des Komprimierungszentrums bewegt wird, so daß der Luftsack in verschiedene Luftsackgebiete geteilt wird. Durch das sich anschließende Verkürzen des Bandes kann die Faltenbildung in diesen Luftsackgebieten gezielt beeinflusst werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand zweier Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erste Vorrichtung zum Falten eines Luftsackes;

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht der Vorrichtung nach Fig. 1;

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung einer zweiten Vorrichtung zum Falten eines Luftsackes in einer ersten Betriebsart;

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung einer bei der zweiten Vorrichtung verwendeten Grundplatte;

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung eines bei der zweiten Vorrichtung verwendeten Schlittens;

Fig. 6 eine schematische Darstellung der zweiten Vorrichtung in einer zweiten Betriebsart;

Fig. 7 eine schematische Darstellung der zweiten Vorrichtung

tung in einer dritten Betriebsart;

Fig. 8 eine schematische Darstellung der zweiten Vorrichtung in einer vierten Betriebsart; und

Fig. 9 eine schematische Darstellung der zweiten Vorrichtung in einer fünften Betriebsart.

Die Fig. 1 und 2 zeigen eine erste Vorrichtung 10 zum Falten eines Luftsackes 12 für ein Fahrzeuginsassen-Rückhaltesystem. Die Vorrichtung 10 weist eine senkrecht verlaufende Achse 14 auf, an der eine konzentrisch zur Achse 14 angeordnete, kreisförmige erste Platte 16 drehbar gelagert ist. Mit geringem Abstand zur ersten Platte 16 ist über dieser an der Achse 14 eine gleichfalls konzentrisch zur Achse 14 angeordnete, kreisförmige zweite Platte 18 vorgesehen, die mit der Achse 14 drehfest verbunden ist und als Unterlage für den zu faltenden Luftsack 12 dient. Im Zentrum der zweiten Platte 18 ist an deren nach oben zeigenden Oberseite, auf der der Luftsack 12 aufliegt, eine kreisförmige Vertiefung 20 ausgebildet, an der der Luftsack 12 mit seinem Luftsackmund 22 befestigt werden kann. Über der zweiten Platte 18 ist beanstandet zu dieser eine kreisförmige Deckplatte 24 angeordnet, die gemeinsam mit der zweiten Platte 18 einen Arbeitsraum begrenzt.

Die Wände des Arbeitsraumes werden von insgesamt sechs Bändern 26 gebildet, von denen jedes mit seinem entgegen dem Uhrzeigersinn von Fig. 1 gesehen vorderen Enden 28 an einem senkrecht verlaufenden Bolzen 30 gehalten ist, wobei die jeweils einander benachbarten Bänder 26a und 26b sich mit ihren Enden 28 und 32 überlappen. Dabei hat das entgegen dem Uhrzeigersinn von Fig. 1 gesehen hintere Ende 32a des vorgeordneten Bandes 26a einen kleineren radialen Abstand zur Achse 14 als das am Bolzen 30b gehaltene vordere Ende 28b des entgegen dem Uhrzeigersinn gesehen nachfolgenden Bandes 26b, wobei das hintere Ende 32a des Bandes 26a an dem Bolzen 30b des nachfolgenden Bandes 26b unter leichter Vorspannung anliegt.

Jeder Bolzen 30 ist durch eine spiralförmige Nut 34 (vgl. Fig. 2) gesteckt, die für jeden Bolzen 30 in der zweiten Platte 18 ausgebildet ist, und ragt in eine radial in Richtung der Achse 14 verlaufende Längsnut 36, die in der ersten Platte 16 für jeden Bolzen 30 vorgesehen ist. In dem Zwischenraum zwischen der ersten Platte 16 und der zweiten Platte 18 ist ferner für jeden Bolzen 30 ein Haltering 38 aufgenommen, der auf den jeweiligen Bolzen 30 aufgesteckt und mit diesem fest verbunden ist.

Zum Falten des Luftsackes 12 wird zunächst die Deckplatte 24 entfernt und der Luftsack 12 mit seinem Luftsackmund 22 an der Vertiefung 20 der ersten Platte 18 befestigt. Anschließend wird der Luftsack auf der Oberseite der zweiten Platte 18 so ausgebreitet, daß er mit seinem Umfang zumindest annähernd die von den Bändern 26 gebildete Wand des Arbeitsraumes berührt. Nach dem Einlegen des Luftsackes 12 in den Arbeitsraum wird die Deckplatte 24 geschlossen und die erste Platte 16 mit Hilfe eines Antriebes (nicht dargestellt) entgegen dem Uhrzeigersinn von Fig. 1 in Drehung versetzt, während die zweite Platte 18, auf der der Luftsack 12 aufliegt, in ihrer Stellung verharrt.

Durch die Drehung der ersten Platte 16 relativ zur ruhenden zweiten Platte 18 werden die Bolzen 30 entlang der spiralförmigen Nuten 34 und der Längsnut 36 in Richtung der Achse 14 bewegt, wie durch die spiralförmigen Bahnen 40 in Fig. 1 angedeutet ist. Dabei werden die Bänder 26 mit ihren vorderen Enden 28 entlang der spiralförmigen Bahn 40 geführt, während der Bolzen 30b des im Uhrzeigersinn von Fig. 1 jeweils nachfolgenden Bandes 26b das hintere Ende 32 des diesem jeweils vorgeordneten Bandes 26a ausschließlich radial in Richtung der Achse 14 drückt. Die spiralförmigen Nuten 34 und die Längsnuten 36 sind dabei so gestaltet, daß der am Bolzen 30b des im Uhrzeigersinn von

Fig. 1 nachfolgenden Bandes 26b anliegende Abschnitt des vorgeordneten Bandes 26a keine oder allenfalls eine sehr geringe Relativbewegung zum Luftsack 12 ausführt. Der Abschnitt des jeweiligen Bandes 26, der vom Bolzen 30 dagegen entfernt angeordnet ist, führt eine tangentielle Relativbewegung bezüglich des Luftsackes 12 aus, durch die der Luftsack 12 an seinem Umfang schonend geglättet wird.

Durch diese kombinierte tangentielle und radiale Bewegung wird der Bandabschnitt, mit dem jedes Band 26 am Umfang des Luftsackes 12 anliegt verkürzt, wobei der Durchmesser des von den Bändern 26 begrenzten Arbeitsraumes kontinuierlich abnimmt, wie durch die spiralförmigen Bahnen 40 angedeutet ist. Dabei wird der Luftsack 12 an seinem gesamten Umfang gleichmäßig in radialer Richtung von den ineinander laufenden Bändern 26 unter Bildung von spontanen Falten komprimiert, während gleichzeitig die Deckplatte 24 ein Herausrutschen des entstehenden Luftsackpaketes aus dem Arbeitsraum verhindert. Es ist hervorzuheben, daß der Abschnitt jedes Bandes 26 im Bereich der Bolzen 30 keine Tangentialbewegung bezüglich des Luftsackes 12 ausführt, so daß zwischen diesem Abschnitt jedes Bandes 26 und dem Umfang des Luftsackes 12 keine störenden Relativbewegungen stattfinden. Darüber hinaus ist jedes Band 26 während des gesamten Faltvorganges durch den an ihm anliegenden Bolzen 30 abgestützt.

Sobald der Innendurchmesser des von den Bändern 26 begrenzten Arbeitsraumes in etwa dem Durchmesser der Vertiefung 20 entspricht, wird die erste Platte 16 angehalten. Anschließend wird die Deckplatte 24 entfernt und das fertig gefaltete Luftsackpaket, das mehrere, konzentrisch um den Luftsackmund angeordnete, ringförmige Falten aufweist, mit Hilfe eines Stempels (nicht dargestellt) aus dem Arbeitsraum in ein Gehäuse geschoben. Danach wird die erste Platte 16 vom Antrieb wieder im Uhrzeigersinn der Fig. 1 in ihre Ausgangsstellung bewegt, in der die Bänder 26 auseinander bewegt sind.

In Fig. 3 ist eine zweite Vorrichtung 50 zum Falten eines Luftsackes dargestellt. Die Vorrichtung 50 weist eine Grundplatte 52 auf, die in einer an einem Werkstück 54 ausgebildeten Aufnahme 56 gehalten ist. Wie Fig. 4 zeigt, ist die Grundplatte 52 etwa quadratisch und hat in ihrem Zentrum eine kreisförmige Durchgangsöffnung 58. An der Oberseite der Grundplatte 52 sind fünf Führungsvertiefungen 60 bis 68 ausgebildet. Vier der Führungsvertiefungen 60, 62, 64 und 66 verlaufen rechtwinklig zueinander, gehen von der Umlaufkante der Grundplatte 52 aus und enden am Innenumfang der Durchgangsöffnung 58. Die fünfte Führungsvertiefung 68 verläuft schräg unter einem Winkel von 45° zwischen den zwei benachbarten Führungsvertiefungen 60 und 66 und endet gleichfalls am Innenumfang der Durchgangsöffnung 58.

In der Oberfläche des Werkstückes 54 sind Führungen 70 bis 78 ausgebildet. Jede der Führungen 70 bis 78 ist jeweils einer der Führungsvertiefungen 60 bis 68 an der Grundplatte 52 zugeordnet und bildet mit dieser eine gemeinsame Linearführung, wie Fig. 3 zeigt. Des weiteren ist am Grund jeder Führung 70 bis 78 des Werkstückes 54 in der Mitte eine Stellnut 80 ausgebildet, die vor der Aufnahme 56 endet.

In jeder Linearführung kann ein Schlitten 82 geführt werden, der nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 5 näher beschrieben wird. Der Schlitten 82 weist eine Basisplatte 84 auf, mit deren Unterseite der Schlitten 82 am Grund der Führungsvertiefungen 60 bis 68 und Führungen 70 bis 78 entlanggleiten kann. Von der Unterseite der Basisplatte 84 steht ferner ein Mitnehmerzapfen 86 ab (vgl. Fig. 3), der in die Stellnut 80 der jeweiligen Führung 70, 72, 74, 76 bzw. 78 ragt, wenn der Schlitten 82 in die Linearführung gesetzt ist. Mit Abstand zu seiner in Fig. 5 links dargestellten Stirn-

seite ist an der Oberseite der Basisplatte 84 ein zylinderförmiges Führungselement 88 vorgesehen, in dem ein in Längsrichtung der Basisplatte 84 verlaufender Schlitz 90 ausgebildet ist.

Des weiteren ist an der Oberseite der Basisplatte 84 ein Leitelement 92 lösbar befestigt, dessen Stirnseite in die in Fig. 5 rechts dargestellte Stirnseite der Basisplatte 84 übergeht und das in Richtung des Führungselementes 88 unter Bildung einer senkrecht zur Oberseite der Basisplatte 84 verlaufenden Umlenkante spitz zuläuft. Das Leitelement 92 kann durch beliebig gestaltete andere Leitelemente ersetzt werden, deren Zweck später erläutert wird. Nahe der beiden durch die Umlenkante des Leitelementes 92 geteilten, senkrecht zur Oberseite der Basisplatte 84 verlaufenden Führungsflächen des Leitelementes 92 ist an der Oberseite der Basisplatte 84 jeweils ein Umlenkzylinder 94 bzw. 96 vorgesehen, der mit der jeweiligen Führungsfläche des Leitelementes 92 einen Führungsspalt bildet.

In Fig. 3 ist die Vorrichtung 50 in einer ersten Betriebsart dargestellt, in der zwei der zuvor beschriebenen Schlitten 82a und 82b verwendet werden. Die beiden Schlitten 82a und 82b sind in den einander gegenüber angeordneten Führungsvertiefungen 62 und 66 geführt, wobei die Stirnseiten der Leitelemente 92a und 92b einander zugewandt sind. In den beiden Schlitten 82a und 82b sind ferner zwei Bänder 98 und 100 geführt, wie nachfolgend erläutert wird.

Das erste Band 98 ist in den Schlitz 90a des Führungselementes 88a des ersten Schlittens 82a eingeführt, durch den zwischen dem Leitelement 92a und dem Umlenkzylinder 96a gebildeten Spalt des ersten Schlittens 82a und den zwischen dem Leitelement 92b und dem Umlenkzylinder 98b des zweiten Schlittens 82b gebildeten Spalt hindurchgeführt und schließlich in den Schlitz 90b des Führungselementes 88b des zweiten Schlittens 82b eingelegt. Durch die unter einem Winkel schräg zur Längsrichtung des jeweiligen Schlittens 82a bzw. 82b verlaufende Führungsfläche des jeweiligen Leitelementes 92a bzw. 92b wird das erste Band 98 zwischen den Schlitten 82a und 82b derart umgelenkt, daß es sich nach außen wölbt und die Durchgangsöffnung 58 an der Grundplatte 52 bogenförmig umläuft. In gleicher Weise ist das zweite Band 100 durch die beiden Schlitten 82a und 82b geführt, wobei sich das zweite Band 100 in entgegengesetzter Richtung zur Wölbung des ersten Bandes 98 nach außen wölbt, wie Fig. 3 zeigt.

Die nach außen gewölbten Abschnitte der Bänder 98 und 100 zwischen den Schlitten 82a und 82b bilden einen Arbeitsraum mit etwa kreisförmiger Grundfläche, der durch eine Deckplatte (nicht dargestellt) abgedeckt werden kann. Um den Luftsack mit der Vorrichtung 50 zu falten, werden die Schlitten 82a und 82b zunächst von Hand oder mit Hilfe eines Antriebes, der mit den an den Schlitten 82a und 82b ausgebildeten Mitnehmerzapfen 86a und 86b in Wirkverbindung steht, in eine Ausgangsstellung bewegt, in der die Schlitten 82a und 82b voneinander wegbewegt sind, wobei sich der Durchmesser des durch die Bänder 98 und 100 begrenzten Arbeitsraumes vergrößert. Anschließend wird der Luftsack (nicht dargestellt) mit seinem Luftsackmund in der Durchgangsöffnung 58 befestigt und auf der Grundplatte 52 ausgebreitet, wobei der Umfang des Luftsackes gleichmäßig an die einander zugewandten Innenseiten der Bänder 98 und 100 angelegt wird. Nach dem Einlegen des Luftsackes in den Arbeitsraum wird dieser durch die Deckplatte verschlossen.

Zum Falten des Luftsackes wird an den Enden der beiden Bänder 98 und 100 eine Zugkraft aufgebracht. Durch die Zugkraft entstehen an den Führungsflächen des Leitelementes 92a und 92b sowie den Umlenkzylindern 94a und 94b sowie 96a und 96b Kräfte, durch die die Schlitten 82a und 82b auf-

einander zu bewegt werden. Dadurch verkürzen sich die zwischen den Schlitten 82a und 82b angeordneten Bandabschnitte, die sich als Folge aufeinander zu bewegen und den Innendurchmesser des Arbeitsraumes verringern. Durch die sich aufeinander zu bewegenden Bandabschnitte wird der im Arbeitsraum angeordnete Luftsack über seinen gesamten Umfang gleichmäßig komprimiert bzw. zusammengedrückt und unter Bildung spontaner Falten zu einem Luftsackpaket zusammengeschoben. Sobald die Schlitten 82a und 82b mit ihren Stirnseiten die von der Durchgangsbohrung 58 gebildete Umlaufkante in etwa erreicht haben, ist das Komprimieren des Luftsackes abgeschlossen. Anschließend wird das entstandene Luftsackpaket mit Hilfe eines Stempels (nicht dargestellt) aus dem Arbeitsraum in ein Gehäuse geschoben und die Schlitten 82a und 82b wieder in ihre Ausgangsstellungen bewegt.

Durch Verwendung eines entsprechend gestalteten Leitelementes, das das dargestellte Leitelement 92 ersetzt, kann die Faltenbildung am Luftsackpaket beeinflusst werden. So ist es möglich an der Stirnseite des Leitelementes Vorsprünge oder Erhebungen auszubilden, durch die der Luftsack während des Komprimierens in Luftsackbereiche untergliedert wird. Eine weitere Möglichkeit, die Faltenbildung zu beeinflussen, besteht darin, den Schlitten 82 aktiv mit Hilfe des Antriebes in Richtung der Durchgangsöffnung 58 zu bewegen, oder den Schlitten 82 in der Linearführung zu arretieren bzw. abzubremesen. Nachfolgend werden weitere mögliche Betriebsarten beschrieben, wie die Vorrichtung 50 abgewandelt werden kann, damit Luftsackpakete mit unterschiedlicher Endform gefaltet werden können.

So zeigt Fig. 6 die Vorrichtung 50 in einer zweiten Betriebsart zum Falten eines in etwa dreieckigen Luftsackpaketes in einer Endstellung. In dieser zweiten Betriebsart werden bei der Vorrichtung 50 zwei Schlitten 82a und 82b verwendet, zwischen denen die Bänder 98 und 100 gespannt sind. Zusätzlich ist mittig zwischen den beiden Schlitten 82a und 82b ein erstes Formteil 102 an der Grundplatte 52 bzw. dem Werkstück 54 vorgesehen, durch das das erste Band 98 lose geführt ist. Das zweite Band 100 wird durch ein dem ersten Formteil 102 gegenüber angeordnetes zweites Formteil 104 geführt. Wie durch die beiden Pfeile in Fig. 6 angedeutet, kann sowohl auf das erste als auch auf das zweite Formteil 102 bzw. 104 mittels einer Zugfeder oder eines Antriebes eine Zugkraft ausgeübt werden, um die Umlaufkontur des Arbeitsraumes, in dem der Luftsack gefaltet wird, gezielt zu beeinflussen. In der gezeigten Endstellung der Vorrichtung weist der durch die beiden Bänder 98 und 100 begrenzte Arbeitsraum eine in etwa dreieckige Grundfläche auf. Zum Falten des Luftsackes werden auch hier auf die Bänder 98 und 100 Zugkräfte ausgeübt, durch die sich die Schlitten 82a und 82b aufeinander zu bewegen, so daß die sich verkürzenden Bandabschnitte zwischen den Schlitten 82a und 82b den Luftsack falten. Gleichzeitig wird der Verlauf der Bänder 98 und 100 durch die von den Zugfedern bzw. Antrieben vorgespannt gehaltenen Formteile 102 und 104 beeinflusst.

Fig. 7 zeigt die Vorrichtung 50 in einer dritten Betriebsart, bei der drei identische Schlitten 82a, 82b und 82c verwendet werden, in ihrer Endstellung. Die Schlitten 82a, 82b und 82c sind in schräg zueinander verlaufenden Linearführungen aufgenommen, wobei zwischen den Schlitten 82a, 82b und 82c insgesamt drei Bänder 98, 100 und 106 gespannt sind. Auch hier bilden die Bänder 98, 100 und 106 einen dreieckigen Arbeitsraum, in dem der Luftsack gefaltet wird.

Fig. 8 zeigt die in einer vierten Betriebsart verwendete Vorrichtung 50 in ihrer Endstellung. Bei dieser Betriebsart werden an jedem Schlitten 82a und 82b Leitelemente 108a und 108b befestigt, deren Stirnseiten zur Bewegungsrich-

tung des jeweiligen Schlittens 82a bzw. 82b derart geneigt verlaufen, daß ein Arbeitsraum mit einer Grundfläche entsteht, die die Form eines gleichschenkligen Trapezes aufweist. Mit Hilfe von zwei einander gegenüber angeordneten Stempeln 140 und 112, die parallel zur Grundplatte bewegbar sind, können die zwischen den beiden Schlitten 82a und 82b gespannten Bänder 98 und 100 gezielt in einer vorgegebenen Position gehalten werden, damit der Luftsack während des Komprimierens eine gewünschte Form annimmt. Die Stempel 110 und 112 können sowohl vor, während als auch nach dem Komprimieren des Luftsackes eingesetzt werden.

Fig. 9 zeigt schließlich die Endstellung einer fünften Betriebsart, in der die Vorrichtung 50 betrieben werden kann. In dieser Betriebsart werden insgesamt vier identische Schlitten 82a, 82b, 82c und 82d eingesetzt. Zwischen den jeweils benachbarten Schlitten 82a, 82b, 82c bzw. 82d ist jeweils ein Band 114, 116, 118 bzw. 120 gespannt, das in der Ausgangsposition der Schlitten 82a, 82b, 82c und 82d zwischen diesen schlaufenförmig nach außen geführt ist. In diesen Arbeitsraum, dessen Grundfläche die Form eines Kreuzes hat, wird der Luftsack eingelegt. Anschließend wird an den Bänder 114, 116, 118 und 120 eine Zugkraft aufgebracht, durch die sich die Schlitten 82a, 82b, 82c und 82d aufeinander zu bewegen und die Bandabschnitte zwischen den Schlitten 82a, 82b, 82c und 82d verkürzt werden, wodurch der Luftsack komprimiert wird. Durch die kreuzförmige Grundfläche des Arbeitsraumes bilden sich insgesamt vier Luftsackbereiche aus, die getrennt von einander gefaltet werden.

Die zuvor beschriebenen Betriebsarten stellen nur einige der möglichen Betriebsarten dar, in denen die Vorrichtung 50 betrieben werden kann. Durch entsprechende Auswahl von Schlitten 82 oder Leitelementen 92, das aktive Antreiben oder Abbremsen der Schlitten 82 oder die Verwendung von verstellbaren Stempeln und Formteilen kann die Form des Luftsackpaketes und die Form der entstehenden Falten gezielt beeinflußt und während des Komprimierens des Luftsackes verändert werden.

Bezugszeichenliste

10 erste Vorrichtung
12 Luftsack
14 Achse
16 erste Platte
18 zweite Platte
20 Vertiefung
22 Luftsackmund
24 Deckplatte
26 Band
28 vorderes Ende jedes Bandes 22
30 Bolzen
32 hinteres Ende jedes Bandes 22
34 spiralförmige Nuten
36 Längsnut
38 Haltering
40 Bahn
50 zweite Vorrichtung
52 Grundplatte
54 Werkstück
56 Aufnahme
58 Durchgangsöffnung
60 Führungsvertiefung
62 Führungsvertiefung
64 Führungsvertiefung
66 Führungsvertiefung
68 Führungsvertiefung

70 Führung
72 Führung
74 Führung
76 Führung
78 Führung
80 Stehnut
82 Schlitten
84 Basisplatte
86 Mitnehmerzapfen
88 Führungselement
90 Schlitz
92 Leitelement
94 Umlenkzylinder
96 Umlenkzylinder
98 Band
100 Band
102 erstes Formelement
104 zweites Formelement
106 Band
108 Leitelement
110 Stempel
112 Stempel
114 Band
116 Band
118 Band
120 Band

Patentansprüche

1. Verfahren zum Falten eines Luftsacks, insbesondere für ein Fahrzeuginsassen-Rückhaltesystem, bei dem der Luftsack (12) auf einer Unterlage (18, 52) zumindest teilweise ausgebreitet und mittels eines Faltelementes (26, 98) komprimiert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß
 - das Faltelement (26, 98) eine geschlossene, umfangsseitige Begrenzung des Luftsacks (12) bildet,
 - zwischen dem Luftsack (12) und zumindest einem Abschnitt des Faltelementes (26, 98) eine tangentiale Relativbewegung bewirkt wird, und
 - der radiale Abstand dieses Abschnittes des Faltelementes (26, 98) bezüglich eines Komprimierungszentrums gleichzeitig verringert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiterer Abschnitt des Faltelementes (26, 98) nicht tangential sondern ausschließlich radial bewegt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftsack (12) in seinem Zentrum, vorzugsweise mit seinem Luftsackmund an der Unterlage (18, 52) befestigt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftsack (12) beim Komprimieren mit Hilfe mindestens eines radial in Richtung des Komprimierungszentrums verstellbaren Stempels (110, 112) in eine Form gedrückt wird, die der endgültigen Gestalt des fertigen Luftsackpaketes entspricht.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Abschnitt (98, 100) des Faltelementes während des Komprimierens stationär gehalten wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftsack (12) zumindest während des Komprimierens von einer parallel zur Unterlage (18, 52) verlaufenden Platte (24) abgedeckt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftsack (12) während des Komprimierens

um sein Zentrum gedreht wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Luftsackumfang anliegende, den Luftsack (12) komprimierende Abschnitte (26) des Faltelementes während des Komprimierens zumindest annähernd mit derselben Winkelgeschwindigkeit bewegt werden wie der mit den Abschnitten (26) des Faltelementes in Berührung stehende Umfang des Luftsacks (12).

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Faltelement mehrere Abschnitte (26) aufweist, die in gleicher Umfangsrichtung bewegt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Faltelement mehrere Abschnitte (98, 100, 106, 112, 114, 116, 118, 120) aufweist, die in verschiedene Umfangsrichtungen bewegt werden.

11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Faltelement (98, 100, 106, 112, 114, 116, 118, 120) in verschieblich gelagerten Schlitten (82) geführt wird, wobei an jedem Schlitten (82) Führungselemente (88, 92, 94, 96) vorgesehen werden, die das Faltelement (98, 100, 106, 112, 114, 116, 118, 120) abschnittsweise derart umlenken, daß es die umfangsseitige Begrenzung des Luftsacks bildet, und daß zum Komprimieren des Luftsacks an den die Begrenzung bildenden Abschnitten des Faltelementes (98, 100, 106, 112, 114, 116, 118, 120) eine Zugkraft ausgeübt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Faltelement (98, 100, 106, 112, 114, 116, 118, 120) derart an den Führungselementen (88, 92, 94, 96) vorbei geführt wird, daß zumindest einer der Schlitten (82) durch die während des Komprimierens ausgeübte Zugkraft in Richtung des Komprimierungszentrums bewegt wird, wobei die Bewegung des Schlittens (82) gegebenenfalls durch einstellbare Anschläge begrenzt werden kann.

13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Schlitten (82) während des Komprimierens mit Hilfe eines Antriebes in Richtung des Komprimierungszentrums bewegt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst mindestens einer der Schlitten (82) zum Komprimieren mit Hilfe eines Antriebes in Richtung des Komprimierungszentrums bewegt wird und erst anschließend auf die Abschnitte des Faltelementes (98, 100, 106, 112, 114, 116, 118, 120) eine Zugkraft ausgeübt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Schlitten (82) während des Komprimierens zumindest zeitweise gebremst oder in seiner Position gehalten wird.

16. Vorrichtung zum Falten eines Luftsacks, insbesondere für ein Fahrzeuginsassen-Rückhaltesystem, mit einer Unterlage (18, 52), auf der der Luftsack (12) zum Falten zumindest teilweise ausbreitbar ist, und mit mindestens einem Faltelement (26, 98, 100, 106, 112, 114, 116, 118, 120) zum Komprimieren des auf der Unterlage (18, 52) ausgebreiteten Luftsacks (12), dadurch gekennzeichnet, daß das Faltelement mindestens ein Band (26, 98, 100, 106, 112, 114, 116, 118, 120) aufweist, dessen den ausgebreiteten Luftsack (12) zumindest teilweise umschließender Bandabschnitt zum Komprimieren des Luftsacks (12) verkürzbar ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Bänder (26) vorgesehen sind, die entlang einer Umfangskontur einander überlappend angeordnet sind, wobei jedes Band (26) mit seinem einen Bandende (28) in einer Kulissenführung (34, 36)

derart geführt ist, daß das Bandende (28) seinen radialen Abstand zum Komprimierungszentrum verringert, während sich gleichzeitig der zugehörige Bandabschnitt tangential zum Komprimierungszentrum bewegt.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Kulissenführung eine spiralförmig um das Komprimierungszentrum verlaufende Spiralnute (34) und eine radial in Richtung des Komprimierungszentrums verlaufende Radialnute (36) aufweist, in denen das jeweilige Bandende (26) gleichzeitig geführt ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß an der Unterlage (52) mindestens zwei radial bezüglich des Komprimierungszentrums verfahrbare Schlitten (82) vorgesehen sind, wobei jeder Schlitten (82) Führungselemente (88, 92, 94, 96) aufweist, die den zwischen den Schlitten (82) gespannten Bandabschnitt, der den Luftsack zumindest teilweise umschließt, derart umlenken, daß der Bandabschnitt bogenförmig verläuft, und daß zum Komprimieren des Luftsacks an den Enden des Bandes (98, 100, 106, 112, 114, 116, 118, 120) eine Zugkraft zum Verkürzen des Bandabschnittes zwischen den Schlitten (82) aufbringbar ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Schlitten (82) ein Formteil (102, 104) angeordnet ist, durch das der Bandabschnitt geführt ist, das gegebenenfalls in Richtung des Komprimierungszentrums bewegbar ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der Schlitten (82) durch die an den Enden des Bandes (98, 100, 106, 112, 114, 116, 118, 120) angreifende Zugkraft in Richtung des Komprimierungszentrums bewegbar ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der Schlitten (82) mittels eines Antriebes in radialer Richtung verfahrbar ist.

23. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der Schlitten (82) während des Komprimierens des Luftsacks (12) zumindest zeitweise an der Unterlage (52) verriegelbar ist.

24. Luftsack, insbesondere für ein Fahrzeuginsassen-Rückhaltesystem, der durch ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche gefaltet worden ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

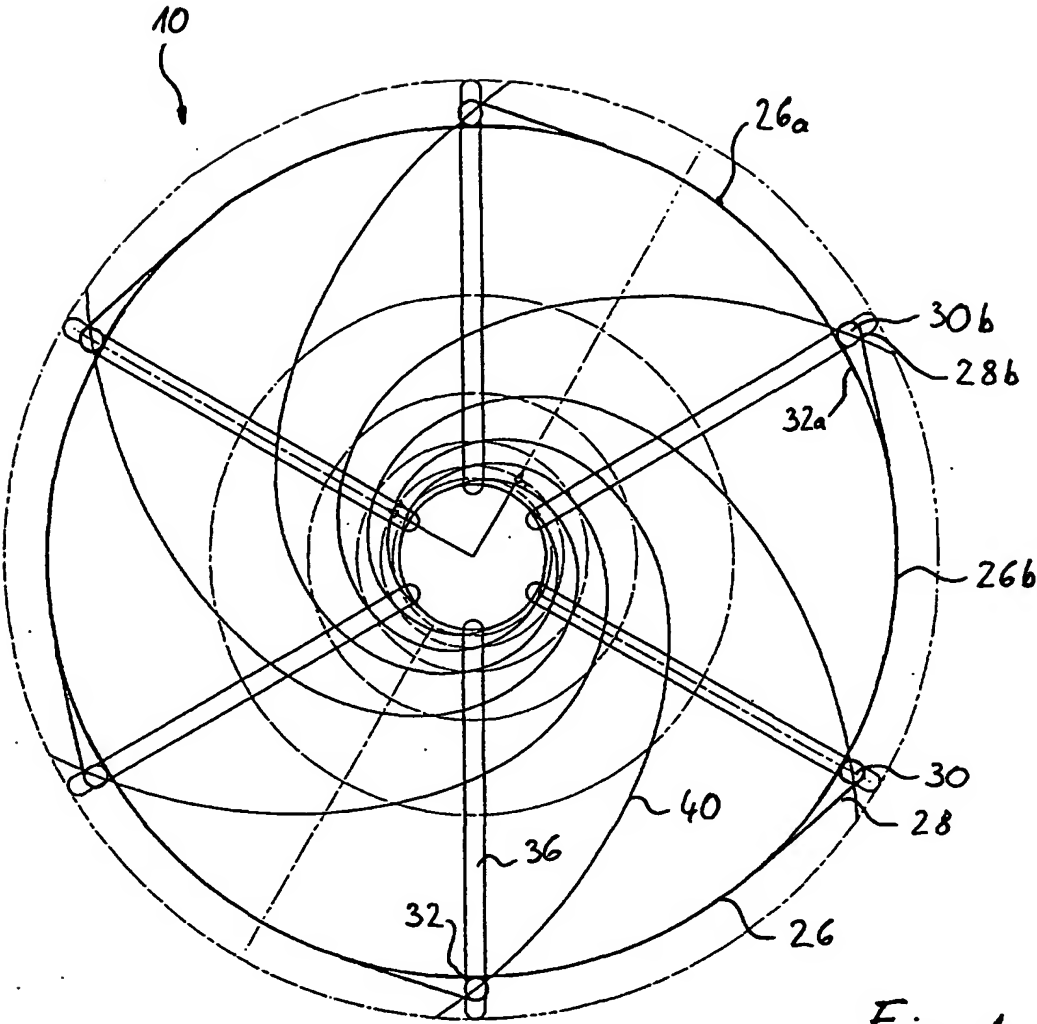


Fig. 1

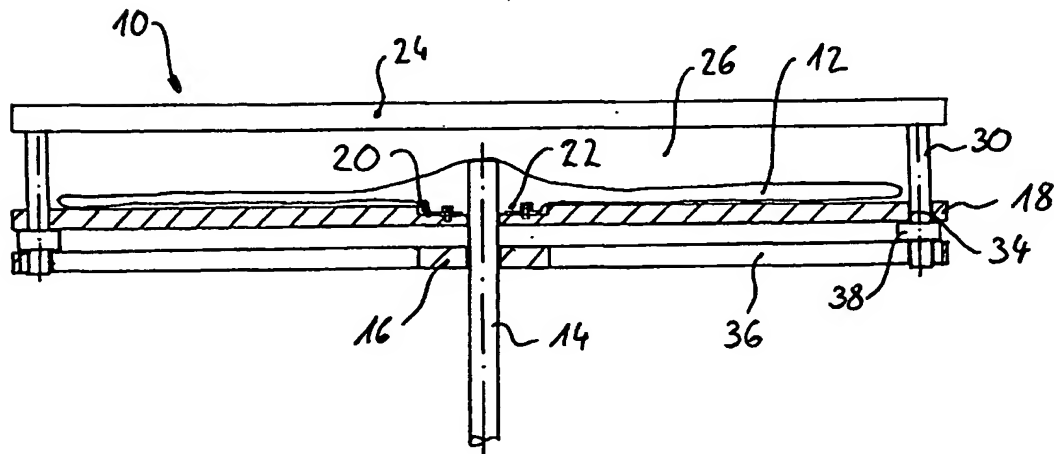


Fig. 2

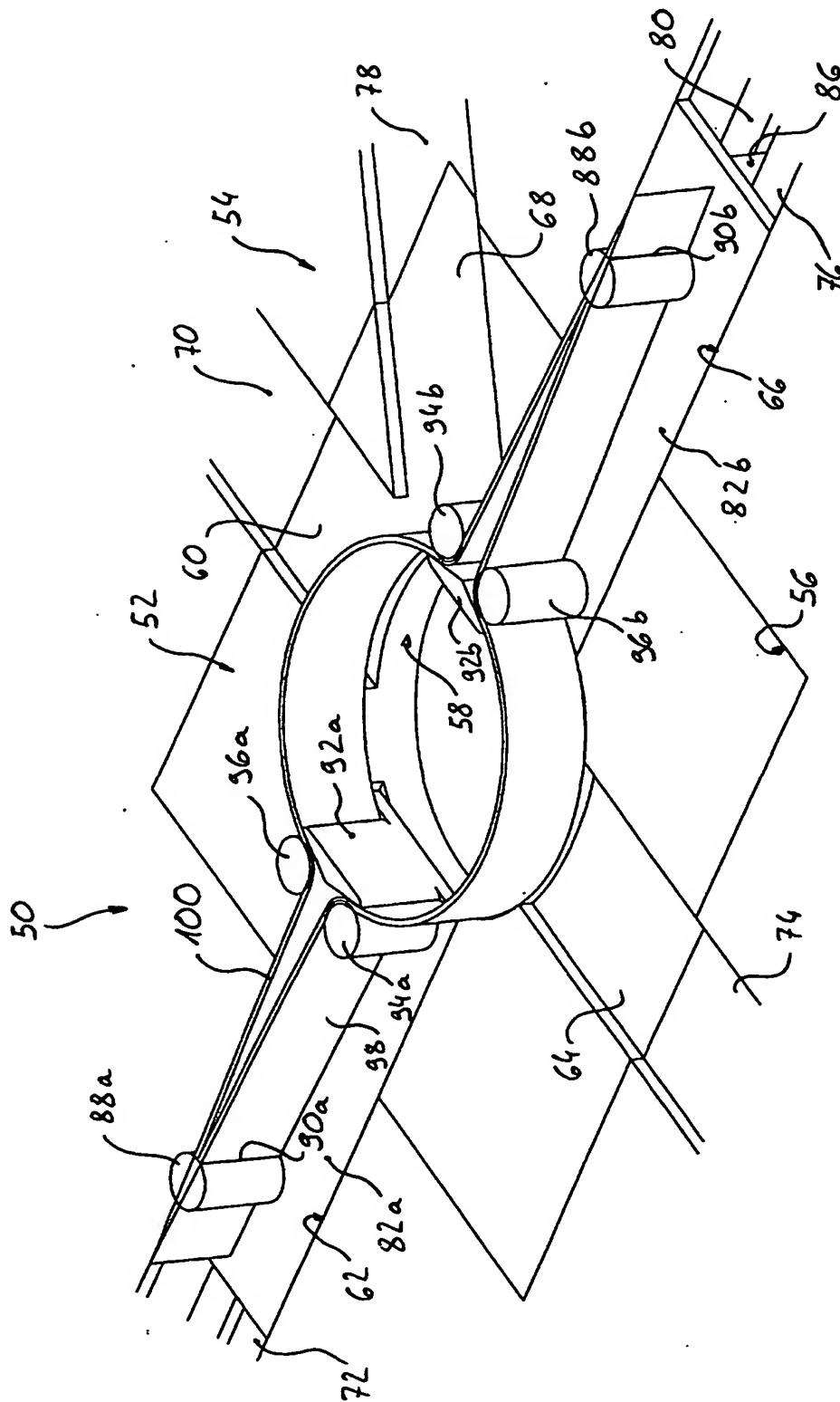


Fig. 3

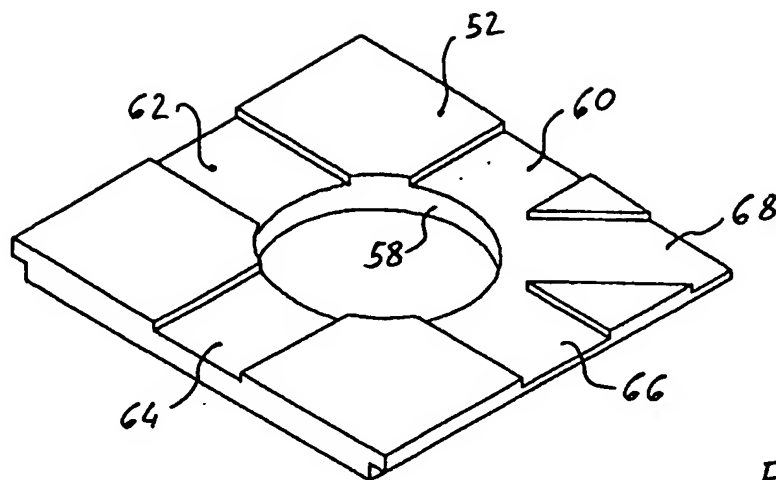


Fig. 4

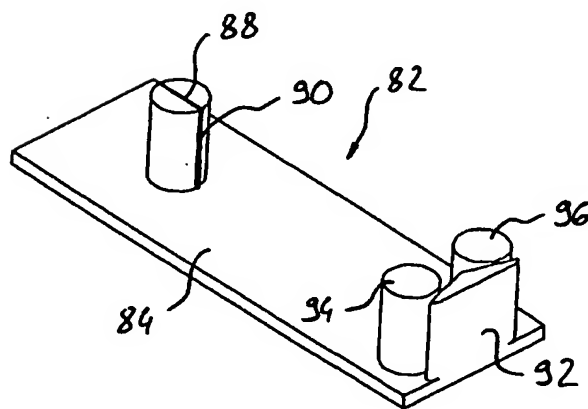


Fig. 5

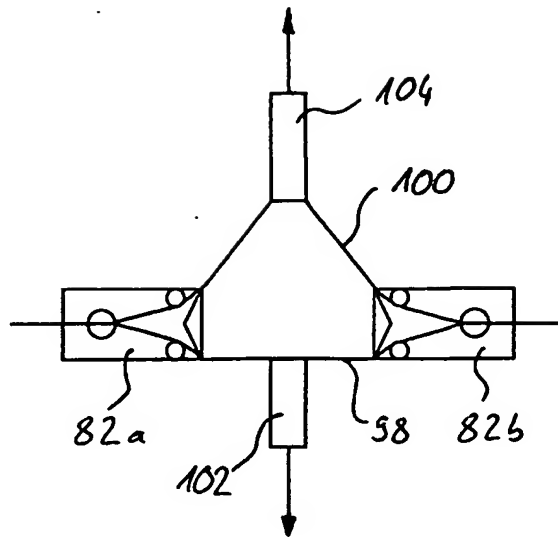


Fig. 6

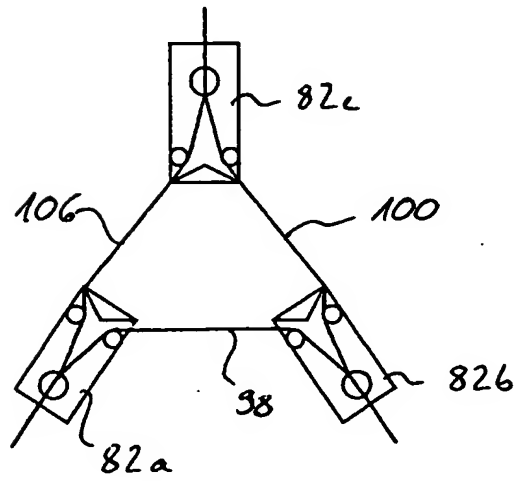


Fig. 7

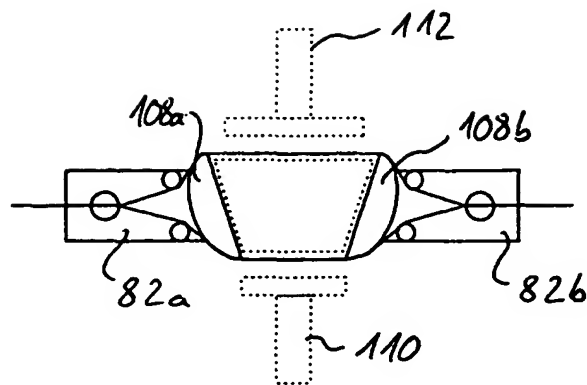


Fig. 8

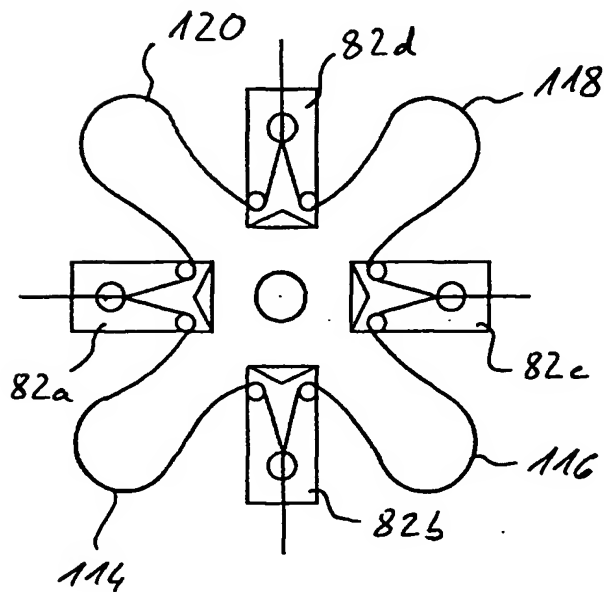


Fig. 9